

⑤

Int. Cl. 2:

G01P 3/48

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 25 05 802 A1

55

⑪

Offenlegungsschrift 25 05 802

⑫

Aktenzeichen: P 25 05 802.0

⑬

Anmeldetag: 12. 2. 75

⑭

Offenlegungstag: 26. 8. 76

③⑩

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Drehzahlgeber

⑦①

Anmelder: Polymotor Italiana S.p.A., Casella, Genua (Italien)

⑦④

Vertreter: Loesenbeck, O., Dr.; Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K.O., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦②

Erfinder: Biglino, Renato, Genua (Italien)

BEST AVAILABLE COPY

2505802

Patentanwälte
Dr. O. Loesenbeck
Dipl.-Ing. Stöckle
Dipl.-Ing. Loesenbeck
48 Bielefeld, Hertforder Straße 17

POLYMOTOR ITALIANA S.p.A., Casella (Genua), Italien.

" Drehzahlgeber "

Die Erfindung betrifft einen Drehzahlgeber mit einem Rotor und einem Stator, die berührungslos, insbesondere induktionselektrisch oder photoelektrisch derart zusammenwirken, dass sie bei Relativdrehung eine der Drehzahl entsprechende elektrische Spannung bzw. Impulsfolge liefern.

Drehzahlgeber dieser Art sind an sich bekannt und dienen zur Bestimmung des Drehverhaltens von rotierenden Maschinenteilen, insbesondere von Fahrzeugrädern, wobei die gelieferte elektrische Spannung oder Impulsfolge zu den verschiedensten Zwecken, z.B. zur Steuerung eines Tachometers und/oder zur Regelung der Drehzahl, insbesondere auch zur Regelung des Fahrverhaltens, z.B. zur

609835/0424

Steuerung einer Antiblockier- oder Bremsschlupfregel-
anlage. oder eines Anfahrschleuderschutzes von Kraft-
fahrzeugen od.dgl. ausgewertet werden kann.

Es ist an sich bekannt, den Rotor und den Stator solcher
Drehzahlgeber zu einer Baueinheit zusammenzufassen und
diese Baueinheit im Wellen- bzw. Radträger in der Nähe
eines Drehlagers, insbesondere auch im abgedichteten
Raum der Radlagerung zwischen zwei Drehlagern einzubauen.
Die bekannten Drehzahlgeber dieser Art sind jedoch als
vom eigentlichen Wellen- bzw. Raddrehlager getrennte
und unabhängige Baueinheiten ausgebildet und erfordern
deshalb einen besonderen, zusätzlichen Zeit-, Arbeits-
und Ausrüstungsaufwand für ihren Einbau in der Wellen-
bzw. Radlagerung. Insbesondere müssen der drehbare
Maschinenteil (Welle, Rad od.dgl.) einerseits und der
feststehende Maschinenteil (Wellenträger, Radachse od.
dgl.) andererseits besonders für die Anbringung und die
Verbindung des Rotors und des Stators des Drehzahlgebers
ausgebildet und vorbereitet werden. Dabei müssen auch
besondere Verbindungs- und Kupplungsmittel vorgesehen
und entsprechende zusätzliche, meistens umständliche
und zeitraubende Montagearbeiten ausgeführt werden.
Ausserdem weisen die bekannten Drehzahlgeber dieser
Art, trotz der Zusammenfassung des Rotors und des Stators
zu einer verhältnismässig kompakten Baueinheit, immer
noch einen zu grossen Platzbedarf auf, der insbesondere
für den Einbau des Drehzahlgebers in Radnaben von

Kraftfahrzeugen od.dgl. ungünstig ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile der bekannten Ausführungen zu beheben und einen Drehzahlgeber der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, dass er in Verbindung mit einer einfachen, kostensparenden, baulichen Ausbildung und eines möglichst kleinen Platzbedarfs, ohne besondere, zusätzliche Montagearbeiten bzw. Befestigungsmittel und ohne besondere Ausbildung der zugeordneten Bereiche des drehbaren und/oder des feststehenden Maschinenteils eingebaut werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Rotor und der Stator zu einer Baueinheit mit einem Wälzlager zusammengefasst sind.

Bei dieser Ausbildung braucht zur Bestimmung des Drehverhaltens von rotierenden Maschinenteilen, insbesondere von Fahrzeugrädern, anstelle eines der üblichen Drehlager des rotierenden Maschinenteils bzw. Fahrzeugrads einfach ein erfindungsgemäss mit dem Rotor und dem Stator eines Drehzahlgebers zu einer Baueinheit zusammengefasstes Wälzlager eingebaut zu werden. Die Abmessungen dieser Baueinheit, insbesondere in einer Richtung, z.B. in axialer Richtung bei Radiallagern und in radialer Richtung bei Axiallagern, sind zwar etwas grösser als die Abmessungen eines gewöhnlichen Wälzlagers, doch bedeutend

609835/0424

kleiner als die entsprechenden Abmessungen der bisher bekannten Anordnungen eines Wälzlagers und eines davon getrennten, z.B. danebenliegenden Drehzahlgebers mit zu einer Baueinheit zusammengefasstem Rotor und Stator. Der Einbau des erfindungsgemäss ausgebildeten Drehzahlgebers erfordert keine längere Zeit bzw. keine grössere Mühe und keine schwierigere Montagearbeit als der Einbau eines gewöhnlichen, meistens sowieso einzubauenden Wälzlagers, wobei - abgesehen von der Bemessung zur Aufnahme eines etwas grösseren Wälzlagers - keine besondere Ausbildung des rotierenden Maschinenteils (Welle, Radnabe) bzw. des feststehenden Maschinenteils (Wellenträger, Radachse) für die Anordnung und die Befestigung des Rotors bzw. des Stators eines Drehzahlgebers erforderlich sind. Es werden also drehzahlgebende Wälzlager geschaffen, die ohne zusätzlichen technischen Mehraufwand überall dort, z.B. anstelle von gewöhnlichen Wälzlagern eingebaut werden können, wo eine Erfassung des Drehverhaltens eines rotierenden Maschinenteils erwünscht ist.

Der Rotor und der Stator des Drehzahlgebers können in verschiedenen Weisen zu einer Baueinheit mit dem Wälzlager zusammengefasst werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Rotor an dem einen Rollbahnring und der Stator an dem anderen Rollbahnring des Wälzlagers befestigt. Vorzugsweise sind dabei Rotor und Stator in dem Raum zwischen zwei zueinander und zu dem Wälzlager coaxialen, im Abstand voneinander seitlich neben den

Rollbahnringen des Wälzlagers liegenden, mit diesen drehfest verbundenen Halteringen angeordnet und daran befestigt. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass der Rotor und der Stator des Drehzahlgebers geschützt zwischen liegenden zueinander koaxialen und voneinander abstehenden Halteringen liegen. Ausserdem können die Halteringe in einer besonders einfachen und zweckmässigen Ausführungsform einstückig mit den zugeordneten Rollbahnringen des Wälzlagers ausgebildet sein. Andererseits ist es auch ohne weiteres möglich, die Halteringe des Rotors und des Stators getrennt herzustellen und in beliebiger Weise, z.B. durch Verklebung und formschlüssigen Eingriff oder mit Hilfe von Klammer- oder Verspannmitteln drehfest mit den zugeordneten Rollbahnringen des Wälzlagers zu verbinden. Bei allen diesen möglichen Ausführungen und insbesondere im Falle von Radiallagern weisen der äussere Rollbahnring des Wälzlagers und der äussere Haltering den selben Aussendurchmesser bzw. der innere Rollbahnring des Wälzlagers und der innere Haltering den selben Innendurchmesser auf.

Der mit dem Wälzlager zu einer Baueinheit zusammengefasste Drehzahlgeber kann an sich ebenfalls beliebig ausgebildet sein. So z.B. kann ein induktionselektrischer Drehzahlgeber benutzt werden, von dem ein Teil (Rotor oder Stator) aus einem ringförmigen, zwei- oder mehrpoligen Permanentmagnet und der andere Teil (Stator oder Rotor) aus einer gezähnten ferromagnetischen Scheibe besteht. Bei dieser Art des Drehzahlgebers kann eine weitere wesentliche Vereinfachung dadurch

erzielt werden, dass der Rotor für den aus mindestens einem Permanentmagnetkern und mindestens einer Spulenumwicklung zusammengesetzten Stator aus dem Wälzkörperkranz bzw. aus dem Wälzkörperkäfig des Wälzlagers besteht. Es ist aber auch möglich, einen photoelektrischen Drehzahlgeber zu benutzen, von dem ein Teil, insbesondere der Rotor, aus einer durch auf- oder durchfallendes Licht beleuchteten Scheibe mit mindestens einem winkelbegrenzten, hellen, oder lichtreflektierenden oder lichtdurchlässigen Leuchtfleck, und der andere Teil, insbesondere der Stator, aus einem Messkopf mit mindestens einem auf den genannten Leuchtfleck ansprechenden Photoelement besteht. Das zur Beleuchtung der Scheibe dienende Licht und/oder das von der Scheibe reflektierte bzw. durchgelassene Licht kann mit Hilfe von lichtleitenden Fasersträngen (Faseroptik) von einer beliebig angeordneten Lichtquelle zu der im Wälzlager eingebauten Scheibe und von dieser Scheibe zu einem beliebig angeordneten photoelektrischen Wandler geleitet werden. Eine besonders kompakte Bauform kann jedoch dadurch erzielt werden, dass zur Beleuchtung der Scheibe lichtemittierende Dioden (LED) benutzt werden, die zusammen mit zugeordneten Photoelementen in der aus dem Drehzahlgeber und dem Wälzlager gebildeten Baueinheit eingebaut sind.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen mit einem Wälzlager

zu einer Baueinheit zusammengefassten induktionselektrischen Drehzahlgeber.

Fig. 2 eine kopfseitige Teilansicht des Drehzahlgebers nach Fig. 1, teilweise im Schnitt.

Fig. 3, 4, und 5 drei weitere Ausführungsformen eines induktionselektrischen Drehzahlgebers, im Querschnitt.

Fig. 6 einen Querschnitt durch einen mit einem Wälzlager zu einer Baueinheit zusammengefassten photoelektrischen Drehzahlgeber.

Fig. 7 eine schematische Ansicht der Rotorscheibe des Drehzahlgebers nach Fig. 6.

Fig. 8 eine abgewandelte Ausführungsform eines photoelektrischen, in einem Wälzlager eingebauten Drehzahlgebers.

Der in Fig. 1 dargestellte, induktionselektrische Drehzahlgeber ist in einem Radial-Wälzlager eingebaut und bildet mit diesem eine Baueinheit. Das Wälzlager besteht aus dem inneren Rollbahnring 1, dem äusseren Rollbahnring 2 und den im Käfig 3 geführten Wälzkörpern 4. Beide Rollbahnringe 1 und 2 des Wälzlagers erstrecken sich einseitig über den Kranz der Wälzkörper 4 hinaus und bilden mit diesen Verlängerungen einen mit dem inneren Rollbahnring 1 einstückigen, inneren Haltering 11

und einen mit dem äusseren Rollbahnring 2 einstückigen, äusseren Haltering 12 für den eigentlichen Drehzahlgeber. Der äussere Rollbahnring 2 des Wälzlagers und der damit einstückige, äussere Haltering 12 haben den gleichen Aussendurchmesser. Der innere Rollbahnring 1 des Wälzlagers und der damit einstückige, innere Haltering 11 haben den gleichen Innendurchmesser.

Zwischen den beiden Halteringen 11, 12 ist neben den Wälzkörpern 4 der induktionselektrische Drehzahlgeber angeordnet, der aus einem ringförmigen, im Querschnitt C-förmigen Rotorkörper 5 aus ferromagnetischem Material besteht. Dieser, mit seiner offenen Seite von den Wälzkörpern 4 abgekehrte Rotorkörper 5 ist mit einem Schenkel seines C-förmigen Profils am inneren Haltering 11 befestigt und trägt auf der Innenseite seines anderen Schenkels einen ringförmigen, mehrpoligen Permanentmagnet 6. In dem vom C-förmigen Profil des Rotorkörpers 5 begrenzten Raum ist ein ringförmiger Statorkörper 7 angeordnet, der mit Hilfe einer Ringscheibe 8 am äusseren Haltering 12 befestigt ist. Der Statorkörper 7 weist eine ringförmige Nut auf, in der ein Spulenkörper mit Spulenwicklung 9 angeordnet ist. Ausserdem trägt der Statorkörper 7 eine ringförmige Zahnscheibe 10 aus ferromagnetischem Material, die sich in radialer Richtung bis dicht an den ringförmigen Permanentmagnet 6 erstreckt. Die Enden 109 der Spulenwicklung 9 sind mit Hilfe von isolierenden Ansätzen 13

durch die Zahnscheibe 10 und die Ringscheibe 8 hindurch nach aussen ausgeführt.

Die aus dem Wälzlager 1,2,3,4 und dem damit zusammengefassten Drehzahlgeber 5,6,7,8,9,10,11,12 gebildete Baueinheit kann z.B. anstelle eines üblichen Wälzlagers zur Lagerung von zwei relativ zueinander drehbaren, in Fig. 1 strichpunktiert dargestellten Maschinenteilen A und B benutzt werden. Der innere Maschinenteil A kann z.B. eine Welle und der äussere Maschinenteil B einen Träger für diese Welle A sein. Bei der Drehung der Welle A zusammen mit dem inneren Rollbahnring 1 des Wälzlagers und infolgedessen zusammen mit dem inneren Haltering 11 und dem Rotorkörper 5 mit dem ringförmigen, mehrpoligen Permanentmagnet 6 wird in die Spulenwicklung 9 des zusammen mit dem äusseren Rollbahnring 2 des Wälzlagers und dem äusseren Haltering 12 am Träger B feststehenden Statorkörpers 7 eine der Drehzahl entsprechende elektrische Impulsfolge bzw. Wechselspannung induziert, die in einer nicht dargestellten, mit der Spulenwicklung verbundenen Schaltanordnung z.B. zur Bestimmung und/oder Regelung der Drehzahl der Welle A benutzt werden kann.

Andererseits kann der innere Maschinenteil A eine feststehende Achse und der äussere Maschinenteil B ein auf dieser Achse drehbares Fahrzeugrad sein. In diesem Fall stehen die inneren Rollbahn- und Halteringe 1, 11 mit der Achse A fest, während die äusseren Rollbahn- und

Halteringe 2,12 zusammen mit dem Fahrzeugrad B umlaufen. Der im ersten Fall feststehende Statorkörper 7 läuft also jetzt zusammen mit der Spulenwicklung 9 und der Zahnscheibe 10 gegenüber dem bisher umlaufenden, jetzt feststehenden Rotorkörper 5 und dem ringförmigen, mehrpoligen Permanentmagnet 6 um, wobei in die Spulenwicklung 9 ebenfalls eine der Drehzahl entsprechende elektrische Wechselspannung bzw. Impulsfolge induziert wird.

Der Stator und der Rotor des im Wälzlager eingebauten induktionselektrischen Drehzahlgebers sind also funktionsmässig gleichwertig und können gegeneinander ausgetauscht werden. Es ist gleichgültig, ob der Permanentmagnet 6 als Rotor und die Zahnscheibe 10 bzw. die Spulenwicklung 9 als Stator oder umgekehrt der Permanentmagnet 6 bzw. die Spulenwicklung 9 als Stator und die Zahnscheibe 10 als Rotor ausgebildet werden. Dies gilt auch für alle nachfolgend beschriebene, in Fig. 3,4 und 5 dargestellte Ausführungsformen des induktionselektrischen Drehzahlgebers, obwohl dabei von Stator- und Rotorkörpern die Rede sein wird. Die Anordnung der Spulenwicklung 9 auf dem Stator, d.h. auf dem tatsächlich feststehenden Teil des Drehzahlgebers ist wegen der einfacheren Verbindung mit der anschliessenden Schaltanordnung vorzuziehen.

Bei den in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen eines induktionselektrischen, als Baueinheit mit einem Radial-Wälzlager 1,2,3,4 zusammengefassten Drehzahlgebers

sind die Halteringe 11 und 12 dieses Drehzahlgebers getrennt von den zugeordneten Rollbahnringen 1, 2 des Wälzlagers hergestellt und nachträglich mit diesen drehfest verbunden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 weist der äussere, vorzugsweise aus unmagnetischem Material bestehende Haltering 12 auf der dem Wälzlager zugekehrten Seite einen angeformten, muffenförmigen Ansatz 112 auf, der den äusseren Rollbahnring 2 des Wälzlagers übergreift und um dessen äussere Kante umgebogen d.h. gebördelt ist. Auf der vom Wälzlager abgekehrten Seite weist der äussere Haltering 12 einen angeformten, radial nach innen gerichteten Flansch 212 auf, der den zwischen den Halteringen 11,12 liegenden, ringförmigen, ferromagnetischen Statorkörper 7 mit der ferromagnetischen Zahnscheibe 10 und den Spulenkörper mit der Spulenumwicklung 9 trägt. Der innere, aus ferromagnetischem Material hergestellte Haltering 11 ist an dem inneren Rollbahnring 1 des Wälzlagers mit Hilfe einer inneren Verbindungsbuchse 14 befestigt, deren Enden um die einander entgegengesetzten, äusseren Kanten der beiden Ringe 1, 11 umgebogen d.h. gebördelt sind. Auf seiner dem Wälzlager zugekehrten Seite weist der innere Haltering 11 einen radial gerichteten Flansch oder Steg 111 auf, an dem ein winkelförmiger Rotorkörper 15 mit einem seiner Schenkel befestigt ist. Der andere Schenkel des

Rotorkörpers 15 übergreift die Zahnscheibe 10 des Statorkörpers 7 und trägt auf seiner Innenseite den ringförmigen, mehrpoligen Permanentmagnet 6. Bei dieser Ausführungsform sind also die Halteringe 11,12 des Drehzahlgebers durch Klammer- bzw. Verspannverbindung an den zugeordneten Rollbahnringen 1,2 des Wälzlagers befestigt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4, sind die beiden, aus ferromagnetischem Material hergestellten Halteringe 11 und 12 des induktionselektrischen Drehzahlgebers durch kopfseitige Verklebung mit den zugeordneten Rollbahnringen 1 bzw. 2 des Wälzlagers verbunden. Die miteinander verklebten Kopfseiten der Halte- und Rollbahnringe 11,12 und 1,2 greifen formschlüssig, zentrierend und/oder drehfest ineinander ein. Der Äussere Rollbahnring 2 und der Äussere Haltering 12 weisen den selben Aussendurchmesser auf. Der innere Rollbahnring 1 und der innere Haltering 11 haben den selben Innendurchmesser. Der ringförmige Statorkörper 7 mit der Zahnscheibe 10 und der Spulenwicklung 9 ist mit Hilfe einer Ringscheibe 18 aus unmagnetischem Material am Äusseren Haltering 12 befestigt. Im Übrigen weist dieser induktionselektrische Drehzahlgeber die selbe, in Fig. 3 dargestellte Ausführung auf, wobei gleiche Teile mit den selben Bezugszeichen versehen sind.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist

seitlich an dem Äusseren Rollbahnring 2 eines Radial-Wälzlagers 1,2,3,4 ein induktionselektrischer Drehzahlgeber befestigt, der aus einem isolierenden bzw. unmagnetischen Gehäuse 17, einem Permanentmagnetkern 16 und einer Spulenwicklung 19 besteht. Der Permanentmagnetkern 16 springt aus der isolierenden bzw. unmagnetischen Füllung 20 des Gehäuses 19 gegen das Wälzlager vor und greift zwischen die Rollbahnringe 1,2 ein. Bei einer Drehung des inneren Rollbahnringes 1 gegenüber dem Äusseren, feststehenden Rollbahnring 2 des Wälzlagers läuft auch der Kranz der Wälzkörper 4 zusammen mit dem Wälzkörperkäfing 3 um. Dabei wird die Reluktanz für das Magnetfeld des am Äusseren Rollbahnring 2 befestigten und infolgedessen feststehenden Permanentmagnetkerns 16 durch die vorbeilaufenden Wälzkörper 4 bzw. durch den Wälzkörperkäfing 3 periodisch geändert, wodurch in die Spulenwicklung 19 eine der Drehzahl entsprechende elektrische Wechselspannung bzw. Impulsfolge induziert wird. Die beiden, aus dem Gehäuse 17 herausgeführten Anschlusse der Spulenwicklung 19 sind mit 119 und 219 bezeichnet. Das Gehäuse 17 des Drehzahlgebers mit dem Permanentmagnetkern 16 und der Spulenwicklung 19 ist an dem Äusseren Rollbahnring 2 des Wälzlagers mit Hilfe einer Äusseren Verbindungsbuchse 21 befestigt, deren Enden um die Äusseren, entgegengesetzten Kanten des Gehäuses 17 und des Rollbahnringes 2 umgebogen d.h. gebördelt sind. Die Ausführungsform nach Fig. 5 weist den Vorteil auf, dass sie nicht nur die Drehzahl sondern auch eventuelle

Unregelmässigkeiten, insbesondere Schlupf- oder Gleiterscheinungen in der Bewegung der Wälzkörper 4 anzeigen kann.

Bei den in Fig. 6 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Halteringe 11, 12 des Drehzahlgebers wieder einstückig mit den zugeordneten Rollbahnringen 1, 2 des mit dem Drehzahlgeber zu einer Baueinheit zusammengefassten Radial-Wälzlagers ausgebildet. Der Drehzahlgeber selbst ist aber nicht induktionselektrisch sondern photoelektrisch ausgebildet. Zu diesem Zweck ist bei der Ausführungsform nach Fig. 6 in dem Raum zwischen den beiden Halteringen 11, 12 als Rotor für den Drehzahlgeber eine Scheibe 25 angeordnet und am inneren Haltering 11 befestigt. Auf dieser Scheibe 25 sind mehrere konzentrische Teilkreisringe 24, 124, 224 gezeichnet, die in abwechselnd helle und dunkle Abschnitte unterteilt sind. Dabei weist vorzugsweise der innerste Teilkreisring 24 eine helle und eine dunkle, sich je über einen Winkel von 180° erstreckende Hälfte auf. Der nächstfolgende Teilkreisring 124 ist in vier gleiche, abwechselnd helle und dunkle Abschnitte aufgeteilt. Der nächstgrössere Teilkreisring 224 ist dagegen in acht gleiche, abwechselnd helle und dunkle Abschnitte unterteilt. Die Anzahl der Teilkreisringe 24, 124, 224 der Scheibe 24 kann beliebig gross sein und jeder Teilkreisring weist die doppelte Anzahl von abwechselnd hellen und dunklen Abschnitten

als der vorhergehende, unmittelbar kleinere Teilkreisring auf. Die Scheibe 25 kann selbstverständlich auch nur einen einzigen, in eine beliebige Anzahl von abwechselnd hellen und dunklen Abschnitten unterteilten Teilkreisring aufweisen, oder kann in eine beliebige Anzahl von abwechselnd hellen und dunklen Kreissektoren unterteilt sein. Statt hell und dunkel können die Abschnitte der Teilkreisringe bzw. die Kreissektoren auch reflektierend und nicht reflektierend ausgebildet sein.

Jeder Teilkreisring 24, 124, 224 wird im Bereich eines Durchmessers der Scheibe 25 von einer Lichtquelle 23 mit Hilfe von zugeordneten, lichtleitenden Fasersträngen 22, 122, 222 beleuchtet. Das von jedem Teilkreisring 24, 124, 224 der Scheibe 25 reflektierte Licht wird mit Hilfe von zugeordneten, lichtleitenden Fasersträngen 26, 126, 226 in einen photoelektrischen Umwandler 28 geleitet. Die gegen die Scheibe 25 gerichteten Enden der lichtleitenden Faserstränge 22, 122, 222 und 26, 126, 226 sind in einem Messkopf 27 zusammengefasst, der als Stator des Drehzahlgebers am äusseren Haltering 12 befestigt ist. Mit Hilfe dieser Anordnung ist es möglich, nicht nur die Drehzahl der umlaufenden Scheibe 25 gegenüber dem feststehenden Messkopf 27 (oder umgekehrt), sondern auch die Winkellage der arretierten Scheibe 25 gegenüber einem Bezugsradius zu bestimmen. Die Lichtquelle 23 und der photoelektrische Umwandler 28 können in beliebigen Stellen ausserhalb der

aus dem Wälzlager 1,2,3,4, der Scheibe 25 und dem Messkopf 27 gebildeten Baueinheit angeordnet werden.

Bei der in Fig.8 dargestellten Ausführungsvariante ist zunächst die Scheibe 25 als Stator des Drehzahlgebers am äusseren Haltering 12 befestigt, während der Messkopf 27 als Rotor vom inneren Haltering 11 getragen wird. Auch im Falle der photoelektrischen Ausbildung des Drehzahlgebers nach Fig. 6 bis 8 sind also die beiden, Teile des Drehzahlgebers (Scheibe 25 und Messkopf 27) gegeneinander austauschbar und können beliebig als Stator oder Rotor angeordnet werden, obwohl der Messkopf 27 wegen seiner Verbindung mit dem Auswertungsteil der Vorrichtung vorzugsweise als Stator ausgebildet ist. Bei der Ausführungsform nach Fig.8 weist ausserdem der Messkopf 27 im Bereich jedes Teilkreisrings 24,124, 224 der Scheibe 25 mindestens ein aus einem Beleuchtungselement 30 und einem Photoelement 29 gebildetes Tastorgan auf. Das Beleuchtungselement 30 besteht vorzugsweise aus einer lichtemittierenden Diode (LED), da diese einen besonders kleinen Platzbedarf aufweist.

Obwohl die Erfindung in allen dargestellten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit einem Radial-Wälzlager beschrieben ist, kann der Drehzahlgeber sinngemäss auch mit einem Achsial-Wälzlager zu einer Baueinheit zusammengefasst werden.

Patentansprüche

1. Drehzahlgeber mit einem Rotor und einem Stator, die berührungslos, insbesondere induktionselektrisch oder photoelektrisch derart zusammenwirken, dass sie bei Relativdrehung eine der Drehzahl entsprechende elektrische Spannung bzw. Impulsfolge liefern, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5,15,25) und der Stator (7,17,27) zu einer Baueinheit mit einem Wälzlager (1,2,3,4) zusammengefasst sind.
2. Drehzahlgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5,15,25) an dem einen Rollbahnring (1) und der Stator (7,17,27) an dem anderen Rollbahnring (2) des Wälzlagers befestigt sind.
3. Drehzahlgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (5,15,25) und der Stator (7,27) in dem Raum zwischen zwei zueinander und zu dem Wälzlager (1,2,3,4) koaxialen, im Abstand voneinander seitlich neben den Rollbahnringen (1,2) des Wälzlagers liegenden, mit diesen drehfest verbundenen Halteringen (11,12) angeordnet und daran befestigt sind.
4. Drehzahlgeber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteringe (11,12) einstückig mit den zugeordneten Rollbahnringen (1,2) des Wälzlagers ausgebildet sind.
5. Drehzahlgeber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteringe (11,12) getrennt hergestellt und

nachträglich mit den zugeordneten Rollbahnringen (1,2) des Wälzlagers drehfest verbunden sind.

6. Drehzahlgeber nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteringe (11,12) durch Klammer- oder Verspannmittel (14,112) mit den zugeordneten Rollbahnringen (1,2) des Wälzlagers verbunden sind.

7. Drehzahlgeber nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteringe (11,12) durch Verklebung und formschlüssigen Eingriff mit den zugeordneten Rollbahnringen (1,2) des Wälzlagers verbunden sind.

8. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (1,2,3,4) als Radiallager ausgebildet ist und der innere Rollbahnring (1) dieses Wälzlagers und der damit verbundene, innere Haltering (11) den selben Innendurchmesser aufweisen.

9. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (1,2,3,4) als Radiallager ausgebildet ist und der Äussere Rollbahnring (2) dieses Wälzlagers und der Äussere Haltering (12) den selben Aussendurchmesser aufweisen.

10. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil (Rotor oder Stator)

des induktionselektrischen Drehzahlgebers aus einem ringförmigen, zwei- oder mehrpoligen Permanentmagnet (6) und der andere Teil (Stator oder Rotor) aus einer ferromagnetischen Zahnscheibe (10) besteht, wobei mindestens einem dieser Teile, vorzugsweise dem Stator=teil, eine Spulenwicklung (9) zugeordnet ist.

11. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem feststehenden Rollbahnring (2) des Wälzlagers verbundene Statorteil (17) des induktionselektrischen Drehzahlgebers mindestens eine Spulenwicklung (19) und mindestens einen mit den Wälzkörpern (4) und/oder dem Wälzkörperkäfig (3) zusammenwirkenden Permanentmagnetkern (16) aufweist.

12. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil, insbesondere der Rotor, des photoelektrischen Drehzahlgebers aus einer durch auf- oder durchfallendes Licht beleuchteten Scheibe (25) mit mindestens einem winkelbegrenzten, hellen oder lichtreflektierenden oder durchsichtigen Leuchtfleck, und der andere Teil, insbesondere der Stator des photoelektrischen Drehzahlgebers aus einem Messkopf (27) mit mindestens einem auf den Leuchtfleck der Scheibe (25) ansprechenden Photoelement (28,29) besteht.

13. Drehzahlgeber nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

dass das Photoelement (28) und eine Lichtquelle (23) zur Beleuchtung der Scheibe (25) ausserhalb der aus dem Drehzahlgeber und dem Wälzlager zusammengesetzten Baueinheit angeordnet und durch lichtleitende Faserstränge (Faseroptik 22,122,222 bzw. 26,126,226) mit dem in der genannten Baueinheit enthaltenen Messkopf (27) verbunden sind.

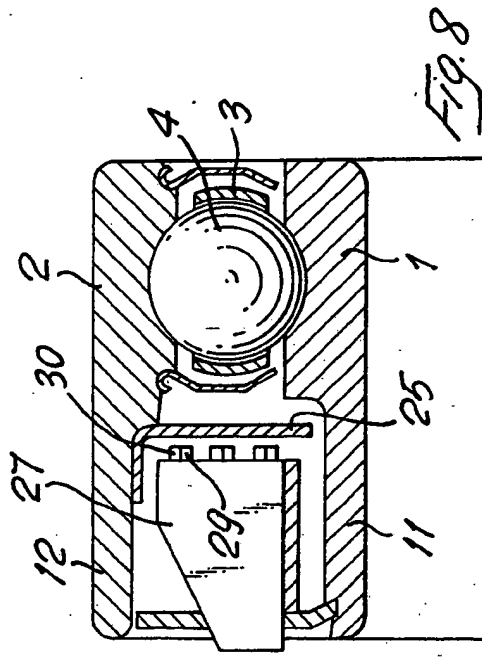
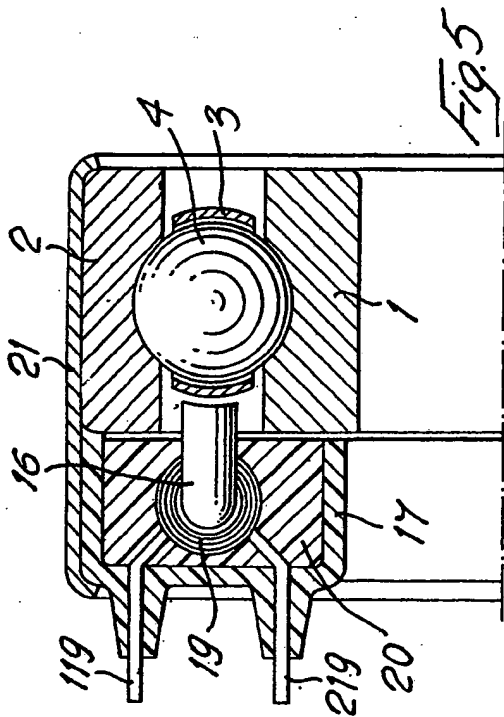
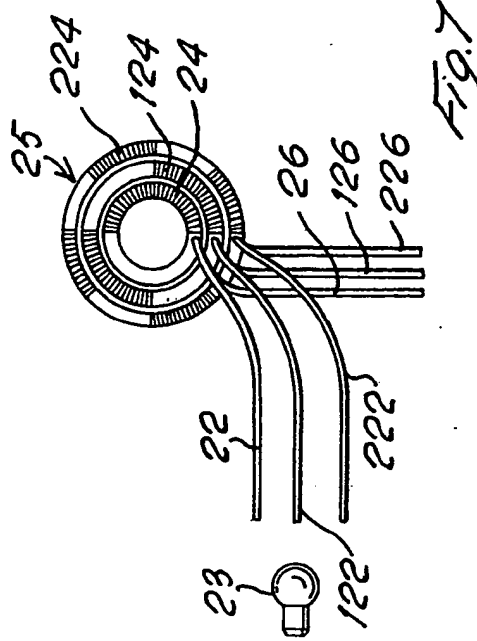
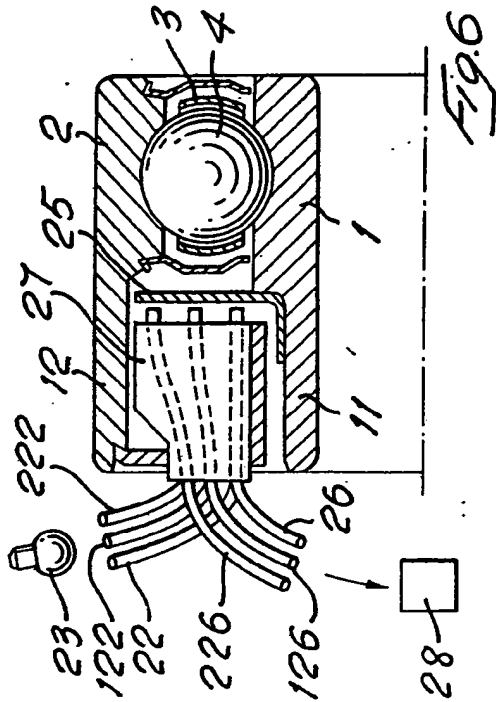
14. Drehzahlgeber nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Messkopf (27) mindestens ein aus einem Beleuchtungselement (30), insbesondere einer lichtemittierenden Diode (LED), und einem Photoelement (29) gebildetes Tastorgan aufweist.

15. Drehzahlgeber nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (25) mindestens einen Teilkreisring (24,124,224) aufweist, der in gleiche, abwechselnd helle und dunkle bzw. lichtreflektierende und nicht reflektierende bzw. lichtdurchlässige und nicht durchlässige Abschnitte unterteilt ist.

16. Drehzahlgeber nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (25) mehrere konzentrische Teilkreisringe (24,124,224) aufweist, deren Abschnittszahl vom Scheibenzentrum nach aussen zunimmt und denen je ein Beleuchtungsorgan (lichtleitender Faserstrang 22,122,224 oder Beleuchtungselement 30) und je ein Lichtaufnahmeorgan (lichtleitender Faserstrang 26,126,226 oder Photoelement 29) zugeordnet sind.

Leerseite

• 22.



ORIGINAL INSPECTED

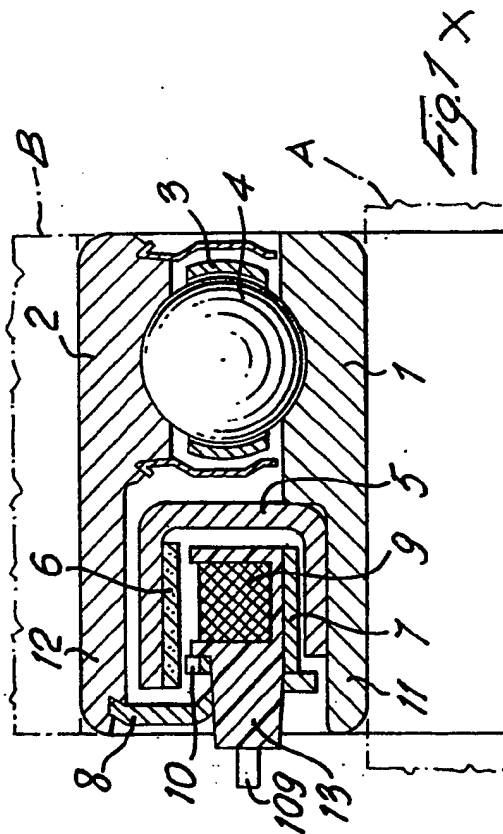


Fig. 2

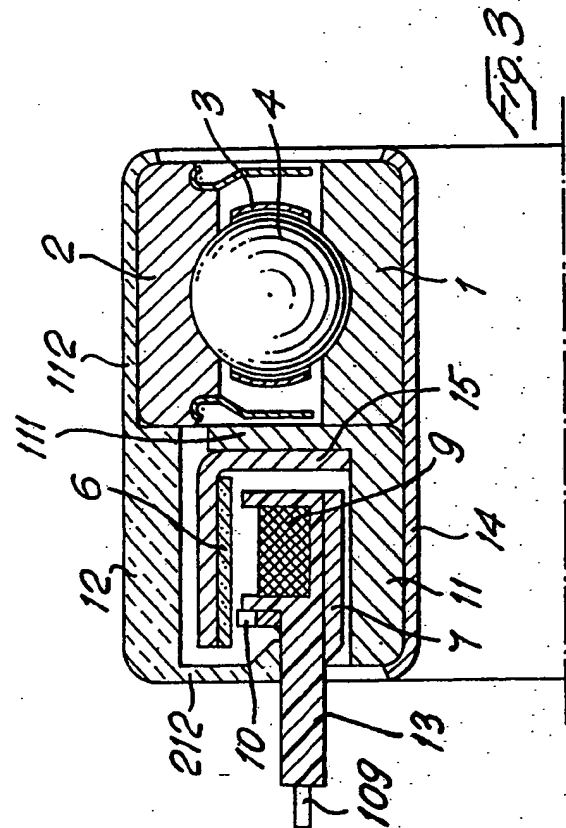
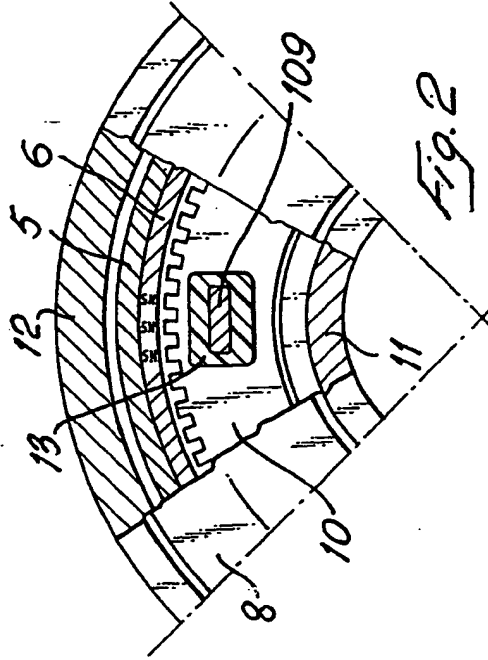


Fig. 3

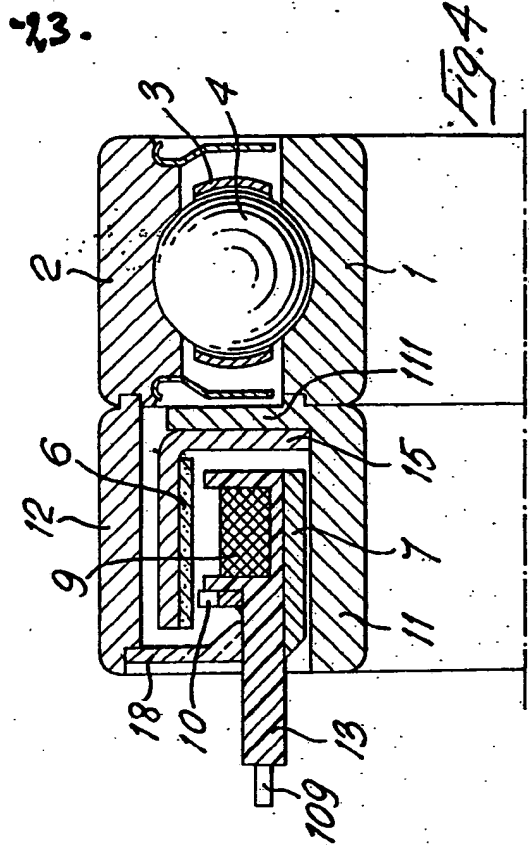


Fig. 4

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**